1936 R. ◆ NR. – 1.

NOWOŚCI RADJO TECHNICZNE

MIESIĘCZNIK RADJOTECHNIKI TELEWIZJI i URZĄDZEŃ DŹWIĘKOWYCH

WARSZAWA. 75 GR.

NOWOŚCI RADJOTECHNICZNE

MIESIĘCZNIK ILUSTROWANY RADJOTECHNIKI TELEWIZJI I URZĄDZEŃ DŹWIĘKOWYCH

CZASOPISMO NIEZALEŻNE

NR. 1 Styczeń 1936

Wobec długotrwałego strajku pracowników drukarskich w Warszawie, zakończonego dn. 12 marca, niniejszy zeszyt „Nowości Radjotechnicznych" ukazuje się ze znacznem opóźnieniem.

Warszawa, w marcu.

Modulacja skrośna

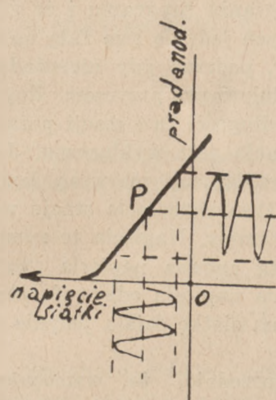
Inż. A. Launberg

JAK WIADOMO, lampa wzmacniająca wielkiej częstotliwości tylko wtedy odtwarza bez zniekształcenia falę modulowaną, gdy odcinek charakterystyki, leżący między wyższą i niższą granicą, jaką osiąga napięcie wejściowe na siatce lampy, jest prostolinijny nawet przy bardzo dużej głębokości modulacji. Jeśli prostolinijna część charakterystyki jest dość długa, jak to np. ma miejsce na rys. 1-ym, amplituda napięcia wejściowego może się zmienić w szerokich granicach, bez jakiegokolwiek wpływu na wielkość wzmocnienia; proporcjonalność między prądem anodowym wielkiej częstotliwości a napięciem w. cz., panującem na siatce, jest zachowana.

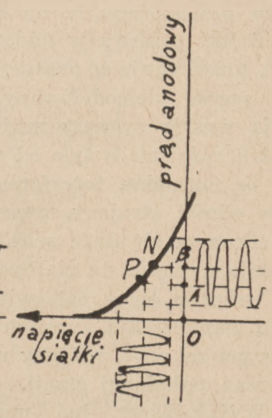
W przypadku lampy ekranowanej o wysokim współczynniku amplifikacji lub pentody, charakterystyka lampy odznacza się dużem zakrzywieniem w porównaniu ze zwykłą lampą trójelektrodową i można powiedzieć, że praktycznie charakterystyka nie ma nawet prostolinijnych odcinków.

Kształt krzywej uwidoczniony jest na rys. 2. Z jej przebiegu widać odrazu, że warunek niezniekształconej reprodukcji nie jest nawet w przybliżeniu spełniony; jedynie gdy w grę wchodzą bardzo małe napięcia wejściowe, można przyjąć, że lampa pracuje na prostolinijnym odcinku swej charakterystyki.

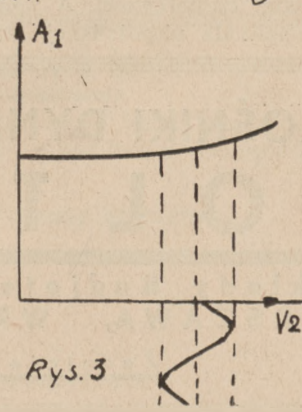
Przypuśćmy, że na siatkę pentody w. cz. przybywa sygnał o średniej amplitudzie. Wówczas jak wynika z rys. 2—dodatnie połówki fali niemodulowanej będą w większym stopniu wzmocnione niż połówki ujemne. Zjawisko to oznacza, że lampa zachowuje się w pewnej mierze jak detektor anodowy. Istotnie w nieobecności sygnału, początkowy punkt pracy znajdował się w P,



Rys. 1.



Rys. 2



Rys. 3

czemu odpowiadał prąd anodowy OA; natomiast z chwilą zjawienia się napięcia wejściowego, średni prąd anodowy zwiększa się i osiąga wartość OB, a zatem AB stanowi zmianę prądu anodowego, wywołaną przez obecność napięcia wielkiej częstotliwości. Z punktu widzenia wzmocnienia, lampa w danych warunkach pracuje na charakterystyce dookoła punktu N, a nie dookoła punktu P, jak to się dzieje wówczas, gdy charakterystyka ma przebieg prostolinijny (rys. 1). Ponieważ w punkcie N nachylenie ma większą wartość, więc i wzmocnienie, które dla pentod w. cz. jest proporcjonalne do nachylenia, jest również większe. Innemi słowy *wzmocnienie potęguje się wraz ze wzrostem sygnału wielkiej częstotliwości.*

Rozważmy teraz sytuację, jaka się wytworzy, gdy dwa napięcia wejściowe zjawią się jednocześnie na siatce pentody. Załóżmy, że różnica częstotliwości dwóch sygnałów jest wystarczająco duża, tak, że częstotliwość dudnień leży poza granicą słyszalności. W rozważonych warunkach nie stwierdzimy żadnej interferencji, jeśli oba napięcia wejściowe *nie* są modulowane, przyczem przebieg charakterystyki jest rzeczą obojętną. Jednakowoż, jeśli jedna z dwóch odbieranych fal jest modulowana, wówczas druga fala nośna zmienia się w takt tej obcej sobie modulacji, co właśnie stanowi istotę modulacji skrośnej. W celu uproszczenia rozumowania przypuśćmy, że na stacji pożądanej w pewnej chwili jest przerwa w nadawaniu programu i że stacja ta promieniuje w przestrzeń jedynie swą falą nośną, t. j. sygnał niemodulowany, podczas gdy niepożądana stacja wysyła sygnały modulowane, przyczem długość tej fali różni się o tyle od długości fali stacji pożądanej, że normalna interferencja jest wykluczona. Jeśli teraz obwód strojony, poprzedzający pierwszą lampę, nie odznacza się dużą selektywnością, obie stacje wytwarzają napięcia na siatce lampy. Napięcia te sumują się, wskutek czego całkowita zmiana napięcia siatki ulega zmniejszeniu i wahania napięcia odbywają się w szerszym zakresie, niż gdy na siatkę działa jedynie fala nośna pożądanej stacji.

Wyjaśniliśmy już poprzednio, że wzmocnienie zwiększa się wraz ze wzrostem czynnego na siatce napięcia wielkiej częstotliwości. A więc zmienna (modulowana) amplituda niepożądanej stacji, która oczywiście powoduje odpowiednie wahania całkowitego napięcia na siatce, sprawia, że pożądana fala nośna jest wzmocniona w różnym stopniu, zależnie od chwilowej wartości głębokości modulacji niepożądanego sygnału. Pożądana fala nośna staje się więc modulowana a niepożądany sygnał—nierozerwalnie związany z sygnałem właściwym.

Przypuśćmy teraz, że stacja pożądana nadaje normalnie swój program, a ponadto pracuje jednocześnie stacja niepożądana, wysyłając sygnał modulowany w warunkach wyjaśnionych wyżej. Usłyszymy obecnie obie stacje: oprócz modulacji pożądanej stwierdzamy obecność modulacji niepożądanej, co jest oczywiste w związku z poprzedniemi rozważaniami. Zjawisko modulacji skrośnej daje się stwierdzić nawet w odbiornikach, wyposażonych w kilka bardzo selektywnych obwodów strojonych, następujących po pierwszej lampie, ponieważ fala nośna w stacji pożądanej jest modulowana, jeśli się tak można wyrazić, przez samą modulację (a nie falę nośną) stacji niepożądanej. Modulacja skrośna nie da się więc usunąć przez zwiększenie liczby obwodów strojonych za pierwszą lampą; właściwe rozwiązanie polega na polepszeniu selektywności przed pierwszą lampą, aby uniemożliwić niepożądanym napięciom wejściowym przedostanie się na siatkę pierwszej lampy, co daje się osiągnąć przez zastosowanie wejściowych filtrów widmowych lub takich selektod (lampy o zmiennem nachyleniu charakterystyki), które posiadają szczególnie korzystny z punktu widzenia modulacji skrośnej przebieg charakterystyki.

Reasumując powyższe rozważania, stwierdzamy, że modulacja skrośna nie ma nic wspólnego z normalną interferencją, co można łatwo zrozumieć, biorąc pod uwagę następujące fakty:

1. nie występują żadne zakłócenia w odbiorze, gdy sygnał niepożądany nie jest modulowany.

2. Jeśli stacja pożądana jest zupełnie nieczynna, to mimo działania stacji niepożądanej, nadającej sygnały modulowane, nie słyszymy ich w głośniku; natomiast stają się one słyszalne z chwilą, gdy stacja pożądana zaczyna promieniować choćby tylko falę nośną.

Warto zaznaczyć, że zjawisko analogiczne do modulacji skrośnej stanowi t. zw. przydźwięk modulacyj-

ny, polegający na powszechnie znanym fakcie wzrostu buczenia z chwilą dostrojenia odbiornika do stacji nadawczej. Objaw ten występuje wówczas, gdy napięcie m. częstotliwości wskutek niedostatecznego filtrowania przedostaje się na siatkę pierwszej lampy i moduluje sygnał wejściowy.

W praktyce zjawisko modulacji skrośnej polega zazwyczaj na tem, że przy dostrojeniu odbiornika do żądanej (najczęściej słabej) stacji, słyszy się modulację silnej stacji lokalnej, podczas gdy w nieobecności fali nośnej pożądanej stacji, rozgłośnia lokalna przestaje być słyszalna.

Postaramy się teraz ująć cyfrowo zjawisko modulacji skrośnej. W tym celu wprowadzimy pojęcie spółczynnika modulacji skrośnej, który przedstawia stosunek procentowy między głębokością modulacji, wywołanej na fali nośnej stacji pożądanej przez stację niepożądaną, a głębokością modulacji samej stacji pożądanej, w założeniu, że obie stacje są jednakowo silnie modulowane.

Przypuśćmy, że na siatce sterującej lampy w. cz. występuje sygnał pożądany — V_1 oraz sygnał przeszkadzający — V_2. Wówczas można wykreślić krzywą, która ilustruje zależność, istniejącą między wzmocnieniem A_1 pożądanego sygnału, a napięciem fali nośnej sygnału V_2. (Rysunek 3). Jak widać z krzywej, wzmocnienie sygnału pożądanego zależy od napięcia przeszkadzającego, przyczem jest rzeczą jasną, że o ile napięcie V_2 jest modulowane, występuje modulacja sygnału pożądanego, ponieważ wzmocnienie tego sygnału zmienia się w takt modulacji sygnału przeszkadzającego.

Jak wiadomo, prąd anodowy lampy można wyrazić zapomocą następującego wzoru:

$$i_a = i_0 + \alpha v_s + \beta V_s^2 + \gamma V_s^3 \ . \ . \ . \ \text{i td.}$$

lub

$$i_a = i_0 + S_1 v_s + \frac{1}{2} S_2 V_s^2 + \frac{1}{6} S_3 V_s^3 \ . \ \text{i td.}$$

We wzorze tym: ia = prąd anodowy; io = składowa stała prądu anodowego; Vs = zmienne napięcie na siatce; $S_1 = \alpha$ = nachylenie charakterystyki; $S_2 = 2\beta$ = nachylenie krzywej, która przedstawia nachylenie charakterystyki w funkcji ujemnego napięcia siatki; $S_3 = 6\gamma$ = nachylenie krzywej, która przedstawia: S_2 w funkcji ujemnego napięcia siatki.

W przypadku modulacji skrośnej na siatce sterującej lampy w. cz. występują dwa sygnały:

1) Sygnał pożądany $v_1 \cos \omega_1 t$; 2) Sygnał niepożądany $v_2 \cos \omega_2 t$. Na siatce występuje więc napięcie zmienne:

$$v_s = v_1 \cos \omega_1 t + v_2 \cos \omega_2 t$$

Uwzględniając tylko wyrażenina, zawierające $\cos \omega_1 t$. i pomijając wielkości rzędu wyższego niż trzeci, otrzymujemy:

$$i_{a1} = \alpha v_1 \cos \omega_1 t \left(1 + \frac{3}{4}\frac{\gamma}{\alpha} v_1^2 + \frac{3}{2}\frac{\gamma}{\alpha} v_2^2\right)$$

Ponieważ modulacja skrośna występuje głównie przy odbiorze słabej stacji pożądanej, więc v_1 jest małe, a zatem wzór przybiera poniższą postać:

$$i_{a1} = \alpha v_1 \cos \omega_1 t \left(1 + \frac{3}{2}\frac{\gamma}{\alpha} v_2^2\right)$$

Ze wzoru tego wynika, jak to zresztą zaznaczyliśmy wyżej, że wzmocnienie pożądanego sygnału zależy od amplitudy sygnału przeszkadzającego v_2. Gdy sygnał przeszkadzający jest modulowany, należy we wzorze powyższym zastąpić v_2 przez $v_2 (1 + m_2 \cos pt)$, gdzie m_2 oznacza głębokość modulacji stacji przeszkadzającej, a „p" — częstotliwość modulacji tej stacji.

Z podstawienia wynika:

$$i_{a1} = \alpha v_1 \cos \omega_1 t \left\{1 + \frac{3}{2}\frac{\gamma}{\alpha} v_2^2 \left(1 + \frac{1}{2} m_2^2\right) + 3\frac{\gamma}{\alpha} v_2^2 m_2 \cos pt\right\}$$

Głębokość modulacji, wywołana przez stację przeszkadzającą, wynosi zatem:

$$\frac{3\frac{\gamma}{\alpha} v_2^2}{1 + \frac{3}{2}\frac{\gamma}{\alpha} v_2^2 \left(1 + \frac{1}{2} m_2^2\right)} \cdot m_2$$

Zgodnie z podaną uprzednio definicją spółczynnika modulacji skrośnej należy powyższe wyrażenie podzielić przez głębokość modulacji stacji pożądanej, uwzglę-

dniając założenie co do jednakowości głębokości modulacji obydwóch stacyj.

Zatem spółczynnik modulacji skrośnej równa się:

$$K = \frac{3\frac{\gamma}{\alpha} v_2^2}{1 + \frac{3}{2}\frac{\gamma}{\alpha} v_2^2 \left(1 + \frac{1}{2} m_2^2\right)}$$

Dla małych wartości v_2 można napisać:

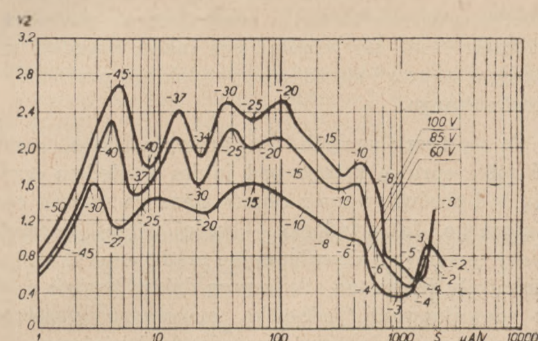
$$K = 3 \frac{\gamma}{\alpha} v_2^2$$

Ze wzoru tego wynika, że *spółczynnik modulacji skrośnej jest niezależny od wielkości pożądanego sygnału, natomiast jest proporcojonalny do kwatratu napięcia przeszkadzającego.*

W praktyce jest rzeczą ważną wiedzieć, jaka jest wielkość dopuszczalnych na siatce sterującej napięć zmiennych dla określonego spółczynnika modulacji skośnej.

Na rysunku 4-tym podane są krzywe, przedstawiające dopuszczalne skuteczne napięcie zmienne (przeszkadzające) na siatce sterującej pentody-selektody AF3 w funkcji nachylenia charakterystyki, t. j. — innemi słowy — dla różnych ujemnych napięć siatki. Krzywe te zostały wykreślone dla spółczynnika modulacji skrośnej, wynoszącego 6%. Każda z trzech krzywych odpowiada innej wartości napięcia siatki osłonnej. (100 V, 85 V i 60 V).

Uwzględniając, że spółczynnik modulacji skrośnej jest proporcjonalny do kwadratu napięcia przeszkadzającego, występującego na siatce sterującej, można ob-



Rys. 4.

liczyć na podstawie powyższych krzywych dopuszczalne napięcie dla innych wartości spółczynnika K.

Przy napięciu siatki osłonnej 100 V i nachyleniu charakterystyki 1 μA/V, dopuszczalne napięcie wynosi ok. 0,9 V (dla 6% modulacji skrośnej). Dla 3% napięcie to będzie oczywiście równe $\sqrt{\frac{3}{6}} \cdot 0{,}9 = 0{,}64$ v

Przemysł radjotechniczny w Ameryce i u nas

Włodzimierz Junosza Stępowski

ILOŚĆ radjoodbiorników pochodzenia amerykańskiego, jakie znajdują się na naszym rynku radjotechnicznym jest tak znikoma, że przeciętny radjosłuchacz nie może wyrobić sobie na tej podstawie dostatecznego wyobrażenia o tem co dzieje się w tej gałęzi przemysłu za oceanem. Odbiorniki amerykańskie, reprezentowane przez nieliczne warszawskie firmy radjowe należą do aparatów najwyższej klasy i w związku z tem cena ich oczywiście wybiega daleko poza możliwości finansowe przeciętnego radjosłuchacza. Tem większe jednak ogarnie nas zdumienie ,gdy weźmiemy do ręki obszerny ilustrowany katalog któregokolwiek z amerykańskich domów wysyłkowych i porównamy zawarte w nim ceny z temi, które nasz rodzimy przemysł radjotechniczny otrzymuje za odbiorniki krajowej produkcji. Cena dobrych 5-cio lub 6-cio lampowych aparatów superheterodynowych pochodzenia amerykańskiego waha się w tych prospektach w granicach od 20 — 30 dol., co przedstawia wartość 120.— do 180.— zł. Przeciętna zaś lampa radjowa kosztuje tam od 3.— do 6.— zł.

W tych warunkach rodzi się oczywiście pytanie, dlaczego nasz krajowy przemysł radjotechniczny nie może choćby w przybliżeniu zbliżyć się do tego poziomu cen, co w konsekwencji musiałoby wywrzeć kolosalny wpływ na tak zaniedbaną u nas radjofonizację kraju.

Zanim zajmiemy się odpowiedzią na to pytanie tak zasadniczej natury, musimy zająć się bliżej owymi cennikami na których opieramy nasze wątpliwości, dalej możliwością wzajemnego porównywania jakościowego wyrobów amerykańskiego i europejskiego pochodzenia, a wreszcie i tem, czy wogóle i pod jakim wzgędem możemy czegoś nauczyć się od amerykańskiego przemysłu radjotechnicznego.

Co się tyczy samych cen amerykańskich, musimy zdać sobie sprawę z tego pod jakim względem ceny te mogą być porównywane z cenami naszego sprzętu radjotechnicznego. Jak wiadomo — mniej więcej przed dwoma laty posunięcia dewaluacyjne rządu amerykańskiego zredukowały faktyczną siłę kupczą dolara prawie o 60%. Tak zdewaluowana jednostka monetarna przetrwała prawie że w niezmienionej wartości do dzisiejszego dnia. Waluta polska natomiast, dzięki Bogu, dewaluacji nie uległa, wobec czego ceny dolarowe, przeliczone obecnie po kursie giełdowym stały się dla nas o 60% niższe niż dawniej. Eksporter amerykański musi oczywiście poważnie liczyć się z tym czynnikiem, jeśli pragnie ze swym towarem pozostać konkurencyjny w stosunku do towarów innych krajów, oferowanych za zdrowy, a więc nie za zdewaluowany pieniądz. Dewaluacja dolara pociągnęła za sobą także i szereg innych krajów ,a w pierwszym rzędzie Anglję i Skandynawję, które w ten sposób utrzymały konkurencyjność swoich towarów eksportowych.

Dewaluacja środków obiegowych nie wywarła prawie żadnego wpływu na kształtowanie się poziomu cen na rynku wewnętrznym. Dlatego też bezpośrednie porównywanie cen amerykańskich, kalkulowanych w zdewaluowanych dolarach np. z polskiemi cenami, kalkulowanemi w naszych pełnowartościowych złotych jest nielogiczne i doprowadzić musi do zupełnie fałszywych wniosków, jeżeli pragnęlibyśmy tą miarą mierzyć zdolności organizacyjne danej gałęzi przemysłu w Europie i za oceanem. Jako wskaźnik orjentacyjny może nam tu służyć jedynie dolar,obliczany według parytetu złota, a więc po kursie około Zł. 8.90.

Drugim czynnikiem, jaki musimy wziąść pod uwagę przy ocenie amerykańskich cen jest trudny do wyobrażenia sobie nawet chaos i dezorganizacja, panująca na przeładowanym skutkiem nadprodukcji rynku amerykańskim. Podczas gdy w Europie ceny na t. zw. artykuły markowe, zwłaszcza w krajach o dobrej organizacji kupieckiej (jak np. Niemcy) są dość ściśle przestrzegane, czyli innemi słowy, cała różnica pomiędzy ceną netto, liczoną przez fabrykanta, a ceną brutto, uwidocznioną w katalogu jest zużytkowana na pokrycie kosztów handlowych kupiectwa oraz godziwego zarobku kupieckiego, to w Ameryce o przestrzeganiu jakichkolwiek cen niema mowy. Klijentela tamtejsza, obsługiwana zazwyczaj bezpośrednio przez fabryki za pośrednictwem własnych agentów lub własnych domów towarowych, dzięki niesłychanej konkurencji ze strony większości firm uprawiających typowo rabunkową gospodarką przyzwyczajona jest do bardzo daleko idących rabatów. Każdy katalog amerykański zawiera zawsze dwie ceny, z których pierwsza—cena katalogowa jest zupełną fikcją, druga zaś, nazwana dla zachęty „Our Price"—„Wasza cena"—jest wartościową, od której zawsze można jeszcze coś utargować. Jeden i ten sam odbiornik ma w każdym prawie sklepie inną cenę. Klijent więc, nabywając towar nigdy nie ma pewności, że nie został mniej lub więcej oszukany i że gdzieindziej nie kupiłby korzystniej. Lecz nietylko sklepy detaliczne posługują się temi metodami, godnemi dzikiego zachodu. Same fabryki bowiem, produkując zazwyczaj znacznie więcej towaru, aniżeli tego pojemność rynku wymaga, rzucają te nadwyżki produkcji na wielkie wyprzedaże, oferując towar, zwłaszcza na eksport po cenach, nie pokrywających częstokroć nawet części kosztów produkcji, byle tylko jaknajrychlej uzyskać minimum środków obiegowych, potrzebnych do rozpoczęcia dalszej pracy pełną parą. Rezultat takiej rabunkowej gospodarki nie każe oczywiście długo na siebie czekać. Liczne bankructwa, zarówno w handlu jak i w przemyśle mnożą się zastraszająco z dnia na dzień. Ca-

łe wagony towaru szły w tych warunkach, pod młotek licytacyjny, a towar ten, nabywany za grosze przez innych spekulantów wędrował masami zagranicę, zalewając cały świat bezwartościową, wyranżerowaną tandetą, oferowaną chętnym łatwego zysku kupcom europejskim po śmiesznie niskich cenach, opłacających nawet koszta cła i transportu. Niejeden z krajów europejskich, który nie dość wcześnie zorjentował się w sytuacji i nie odgrodził się od tej inflacji towarowej odpowiednią barjerą celną, gorzko odpokutował swą łatwowierność. Typowym przykładem jest tu Francja, której rynek radjotechniczny poniósł na imporcie amerykańskim nieobliczalne straty.

Przejdźmy teraz do sprawy porównań jakościowych amerykańskiego sprzętu z europejskim. Na pozór zdawać by się mogło, że np. pojęcie lampy katodowej lub np. pięciolampowej superheterodyny sieciowej jest zarówno w Europie jak i w Ameryce identyczne i że wyroby te więc mogą być bez bliższego zastanowienia się ze sobą porównywane. Należy jednak wziąść pod uwagę, że droga postępu radjotechniki, zarówno w Europie jak i w Ameryce kroczyła dwoma zupełnie różnemi szlakami i że np. wnętrze balonu lampy europejskiej zawiera elementy o znacznie większej trwałości i wydajności aniżeli wnętrze balonu jej siostry z za oceanu. Tak samo i europejska 5-o lampowa superheterodyna stanowi u nas odbiornik prawdziwej super-klasy, podczas gdy taki sam aparat produkcji amerykańskiej stanowi produkt mniej niż przeciętny pod względem doskonałości technicznej. W Ameryce na jeden odbiornik przypada średnio 6,5 lampy podczas gdy w Europie—3,5 lampy radjowej. Mimo jednak, że odbiorniki europejskie, jak wynika z powyższego stosunku, wyposażone są w znacznie mniejszą ilość stopni wzmocnienia, to jednak dają one mniej więcej to samo zadowolenie radjosłuchaczowi. Fakt, że radjosłuchacz amerykański wymaga dla osiągnięcia tej samej sprawności odbiornika znacznie większej ilości lamp od swego kolegi z Europy, tłomaczy się nietylko znacznie mniejszą wydajnością zarówno samych lamp jak i odbiorników amerykańskich lecz także i wadliwą organizacją amerykańskiej radjofonji, prowadzącej w przeciwieństwie do Europy całkowicie bezplanową gospodarkę. Każde miasto amerykańskie posiada jeżeli nie kilkadziesiąt to przynajmniej kilkanaście stacyj, pracujących równocześnie na najróżniejszych długościach fali, przyczem niemało z nich posiada dość znaczną moc emisyjną. Natomiast miejscowości położone zdala od większych centrów, pozbawione są zupełnie stacyj nadawczych, toteż mieszkańcy tych okolic muszą posiadać odbiorniki o dużej czułości i zasięgu, podczas gdy odbiorniki mieszkańców większych miast muszą odznaczać się w pierwszym rzędzie jaknajdalej posuniętą selektywnością. Radjosłuchacz środkowo-europejski ma zupełnie inne wymagania. Na naszym terenie zarówno rozkład, moc jak i długość fal poszczególnych stacyj nadawczych ujęte są w cały system międzynarodowych przepisów, dzięki czemu siła pola elektrycznego, wytwarzanego przez te stacje jest mniej więcej na całym terenie Europy środkowej dość równomierna. Znacznie prostszy zatem odbiornik odda u nas te same usługi co w Ameryce. Amerykańska lampa katodowa posiada natomiast znacznie mniejszą wydajność, a także i znacznie krótszy żywot od lampy europejskiej. Najlepszym dowodem tego są nasze odbiorniki wysokiej klasy: Czułość 1-5 μ v osiąga się u nas łatwo przy pomocy 4 lamp radjowych, podczas gdy w Ameryce osiągnięcie tego stopnia czułości wymaga conajmniej 5-6 lamp. Znacznie mniejszą trwałość amerykańskich lamp radjowych potwierdza następujący prosty rachunek:

Ameryka posiada obecnie około 21 miljonów radjosłuchaczy, zakupujących corocznie około 29 miljonów lamp zastępczych (t .zn. z pominięciem sprzedaży lamp w nowych odbiornikach). Na 1 lampę przypada zatem okres trwania 9 miesięcy. W Niemczech, a więc w jednym z najlepiej zradjofonizowanych krajów Europy środkowej mamy obecnie 6,5 miljona radjosłuchaczy, którzy do tego samego celu zużywają 2,7 miljona lamp radjowych. Jeśli nawet cyfra ta jest nieco przeholowana, to jednak różnica stosunku ilości słuchaczy do ilości zakupywanych rocznie lamp zastępczych mówi sama za siebie a zresztą powyższe obliczenie zarówno co do Ameryki jak i Niemiec oparte jest na tej samej zasadzie. Amerykanin zużywa zatem 3,3 razy więcej lamp od europejczyka. Porównując zaś średnie trwałości obu lamp dojdziemy do wniosku, że trwałość lampy amerykańskiej stanowi zaledwie nieco więcej niż połowę bo 0,6 trwałości lampy europejskiej. Jeżeli więc amerykanin ze względu na mniejszą sprawność i krótszą trwałość zużywa trzy razy większą ilość lamp radjowych od europejczyka, to możnaby przyjąć, że cena sprzedażna lampy europejskiej powinna być przynajmniej trzykrotnie wyższa. W rzeczywistości przeciętna cena katalogowa amerykańskiej lampy radjowej wynosiła w roku ubiegłym (w stosunku do lamp markowych) 1,17 dol. co po przeliczeniu według parytetu złota, wyniesie Zł. 10.20, podczas gdy przeciętna cena lampy radjowej w Polsce wynosi około 15.-Zł. a więc tylko o 50% więcej.

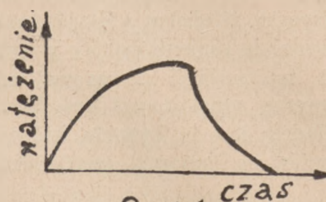
(c. d. n.)

Rola podźwięku w akustyce sali

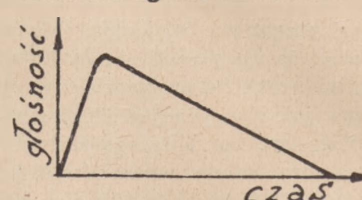
Inż. A. Hardy

OD CZASU do czasu stwierdzamy, że jakiś film dźwiękowy jest zły i wyrażamy przypuszczenie, że przyczyna tego tkwi w aparaturze. W większości wypadków jednak winę ponosi nie sama aparatura, lecz złe warunki akustyczne sal, w których filmy te były demonstrowane. Warunki te pozostają oczywiście w związku z prawami, jakie rządzą rozchodzeniem się głosu i dźwięku w zamkniętych pomieszczeniach, i dlatego pragniemy rzucić nieco światła na dynamikę zjawisk akustycznych przed wskazaniem praktycznych sposobów urządzania dużych sal. Jeśli w pewnym punkcie pokoju powstał prosty i bardzo krótkotrwały dźwięk, fale akustyczne biegną w postaci kół, obejmujących koncentrycznie źródło dźwięku. Okręgi tych kół zwiększają się coraz bardziej i wreszcie fale uderzają o ściany i zostają częściowo odbite we wszystkich kierunkach, częściowo przepuszczone przez ściany i częściowo pochłonięte przez ich powierzchnie. Przy normalnej temperaturze **prędkość rozchodzenia** się fal akustycznych **wynosi około 340 metrów na sekundę**, a więc po upływie np. pół sekundy niewątpliwie fale te ulegną wielokrotnemu odbiciu od ścian i przebędą dość znaczną przestrzeń. Wspomniane odbicia stanowią w pewnej mierze objaw dodatni, gdyż dzięki nim sala jest niejako równomiernie napełniona dźwiękiem. Jednakże w pewnych okolicznościach stają się one wręcz szkodliwe. Jeśli ściany sali są wykonane z twardego i pozbawionego porów materjału, fale będą w ciągu dłuższego czasu wiele razy odbite zanim zanikną. To ciągłe uporczywe zjawisko odbicia nosi nazwę podźwięku. Podźwięk sprawia, że pewna ilość energji akustycznej pozostaje w danej sali jeszcze po pewnym określonym czasie od chwili ustania działania źródła wysyłającego dźwięki.

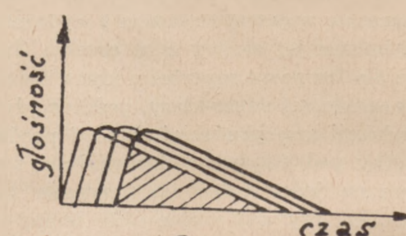
Jeśli w pomieszczeniu zdradzającem wybitną tendencję do podźwięku, wytworzymy szereg następujących po sobie dźwięków, wówczas ze względu na długi okres ich zanikania, dźwięki te pomieszają się ze so-



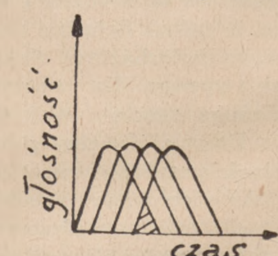
Rys. 1



Rys. 2



Rys. 3



Rys. 4

bą, co oczywiście wywiera szkodliwy wpływ zarówno na zrozumiałość mowy (wygłaszanej bądź bezpośrednio, bądź za pośrednictwem urządzenia głośnikowego) jak i na jakość produkcji muzycznych.

Przypuśćmy, że pewne źródło wytwarza dźwięk, którego natężenie rośnie, następnie przez pewien czas zachowuje stałą wartość, poczem nagle źródło przestaje nadawać dźwięk.

Zjawisko to uwidoczniliśmy w postaci krzywej na rysunku 1-szym. Jednakże przebieg tej krzywej nie daje dokładnego pojęcia o tem, jak słyszymy zmiany natężenia dźwięku. Reakcję ucha przedstawia rysunek 2-gi, gdzie skala głośności jest logarytmiczna.

Z powyższych dwóch rysunków wynika, że po osiągnięciu przez dźwięk maximum natężenia, to ostatnie spada spoczątku raptownie, a później maleje bardziej stopniowo, chociaż dla ucha naszego zmniejszanie się natężenia jest stopniowe i stałe. Jeśli wypowiemy kolejno np. 4 wyrazy w pustem i wywołującem podźwięk pomieszczeniu, wówczas powstaje zjawisko zilustrowane na rysunku 3-cim. Przestrzeń zacieniowana wskazuje, w jakim stopniu wyraz pierwszy miesza się z czwartym, co jest synonimem niezrozumiałości lub niewyrazistości mowy. Gdyby te same wyrazy były wypowiedziane w pokoju o większem tłumieniu, przebieg krzywych miałby postać, podaną na rysunku 4-tym, z którego wynika, że stopień niezrozumiałości jest znacznie mniejszy.

Aczkolwiek ucho rejestruje osłabienie dźwięku, to jednak energja akustyczna tego dźwięku nie ulega zniszczeniu, lecz przekształceniu w inną postać energji, co właśnie jest powodem zmniejszania się natężenia dźwięku. Część energji zamienia się na ciepło. Jeśli ściany są twarde i gładkie, czas, w ciągu którego energja akustyczna zamienia się na cieplną, jest dłuższy niż wówczas, gdy ściany są miękkie i porowate. Okoliczność ta tłomaczy się tem, że w pierwszym wypadku kolejne odbicia zajmują więcej czasu.

Oprócz podźwięku istnieją również i inne przyczyny wadliwej reprodukcji związane z akustyką sal, (np. rezonans, interferencja), jednakże podźwięk jest czynnikiem najbardziej dającym się we znaki, i dlatego poświęcono wiele czasu i uwagi zbadaniu jego istoty, przyczem uzyskano bardzo ciekawe rezultaty cyfrowe.

Z dotychczasowych rozważań wynika, że czas podźwięku, to znaczy czas, w ciągu którego ilość energji akustycznej, zawartej w danem pomieszczeniu, zmniejsza się do jednej miljonowej swojej wielkości początkowej, nie powinien być zbyt duży. Nie powinien on jednak być również zbyt mały, ponieważ w przeciwnym razie mowa brzmi sucho i urywanie, zaś tony muzyczne wypadają głucho. Dla każdego pomieszczenia istnieje najkorzystniejszy czas podźwięku, który można obliczyć według wzoru Petzolda:

$$t = 0{,}0325 \sqrt[3]{V} + 1$$

gdzie V oznacza objętość sali w metrach sześciennych.

Znając objętość sali, można z łatwością obliczyć najkorzystniejszy czas podźwięku.

Trwanie podźwięku jest oczywiście tem krótsze, im silniejsze jest pochłanianie (absorbcja) przez odbijające powierzchnie (ściany, sprzęty i t. p.). Zależy ono zatem od materjału i właściwości tych powierzchni. Zdolność pochłaniania dźwięków przez dany materjał wyraża się przez porównanie ze zdolnością absorbcyjną otwartego okna, ponieważ otwarte okno wogóle nie odbija dźwięków (całkowite pochłanianie). Przyjmuje się, że wielkość tłumienia, wywołanego przez otwarte okno o powierzchni 1 m² jest równa 1; tłumienie każdego innego materjału jest wówczas zawsze mniejsze od 1, ponieważ tam zawsze następuje częściowe odbicie. Prof. Sabine znalazł dla tych współczynników tłumienia następujące wartości:

otwarte okno (metr kwadratowy) — 1; publiczność na 1 m^2 — 0,96; włochaty filc grubości 2,5 cm. (1 m^2) — 0,78; pojedyncza kobieta — 0,54; pojedyńczy mężczyzna — 0,48; dziecko — 0,44; celotex grubości 1,25 cm. — 0,31; celotex grubości 1,5 cm. — 0,30; ciężki dywan — 0,29; obraz olejny w ramie — 0,28; gładka ławka (włosie i skóra) — 0,28; zasłony — 0,23; siedzenie z włosia końskiego pojedyńcze — 0,21; siedzenie z filcu elastycznego — 0,20; dywan — 0,20; korek grubości 2,5 cm. — 0,16; kreton — 0,15; linoleum na podłodze — 0,12; rośliny (metr sześcienny) — 0,11; tynk na drutach — 0,043; tynk na deskach — 0,034; szkło zwykłej grubości — 0,033; tynk na cegłach — 0,025; cegły na cemencie — 0,025; gładka ławka z jesionu — 1 miejsce — 0,008.

Aby teraz obliczyć, jak duża powinna być całkowita zdolność absorbcyjna (wyrażona w metrach kwadratowych otwartego okna) danej sali, by jej warunki akustyczne były dobre, można posługiwać się wzorem Sabine'a:

$$A = 0{,}162 \frac{V}{t}$$

gdzie A oznacza potrzebną ilość metrów kawdratowych otwartego okna, V — objętość sali w metrach sześciennych, zaś t — najkorzystniejszy czas podźwięku. Dla sali o objętości 10.000 m^3 znajdujemy we wzorze Petzolda najkorzystniejszy czas podźwięku t = 1,7 sek., wobec czego:

$$A = 0{,}162 \times \frac{10.000}{1{,}7} = 953 \text{ m}^3 \text{ otwartego okna}$$

Rozważamy salę, posiadającą następujące powierzchnie:

tynk na drutach — 2000 m^2; dywany — 500 m^2; tynk na cegłach — 1000 m^2; szkło — 100 m^2; oraz mieszczącą 1200 osób.

Całkowita zdolność absorbcyjna tej sali wynosi zatem: 2000 m^2 tynk na drut. — 2000 × 0,043 = 86; 500 m^2 dywan — 500 × 0,20 = 100; 1000 m^2 tynk na cegłach — 1000 × 0,025 = 25; 100 m^2 szkło — 100 × 0,033 = 3; 1200 osób — średnio 1200 × 0,50 = 600 co łącznie stanowi 814 m^2 otwartego okna.

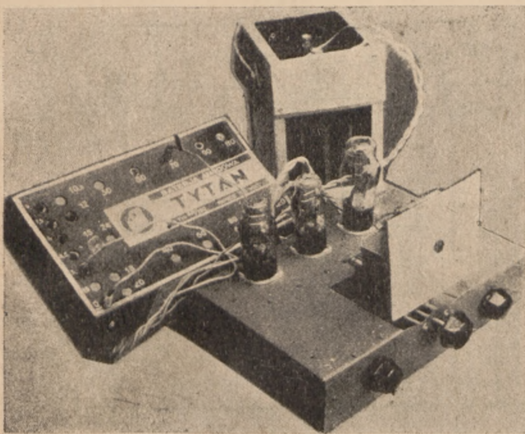
Zatem rzeczywiste tłumienie rozważanej sali jest za małe; powinno ono być zwiększone o 953 — 814 = 139 m^2 powierzchni otwartego okna; można to uzyskać np. przez pokrycie ścian dywanami:

spółczynnik tłumienia dywanów	— 0,20
spółczynnik tłumienia ścian	— 0,025
Różnica	0,175

Potrzebna powierzchnia dywanów wynosi zatem:

$$\frac{139}{0{,}175} = 795 \text{ m}^3$$

Gdyby sala była tylko do połowy zajęta (600 osób), wówczas tłumienie byłoby tak małe, że o idealnem polepszeniu warunków akustycznych wogóle nie można by było myśleć.



SIRUDYNA

Trzyzakresowa trójka bateryjna

Urządzenie oszczędnościowe
Cewki na rdzeniach żelaznych
Nowe lampy 2–woltowe.

W. A. Trembiński inż.-el.

W CZASOPISMACH radjowych główny nacisk kładzie się na opisy odbiorników sieciowych. Zapominamy, że jesteśmy krajem rolniczym, nie zelektryzowanym, gdzie większość osiedli używa do oświetlenia nafty lub spirytusu i gdzie odbiornik sieciowy nie ma racji bytu. Prowincja potrzebuje odbiorników detektorowych i bateryjnych.

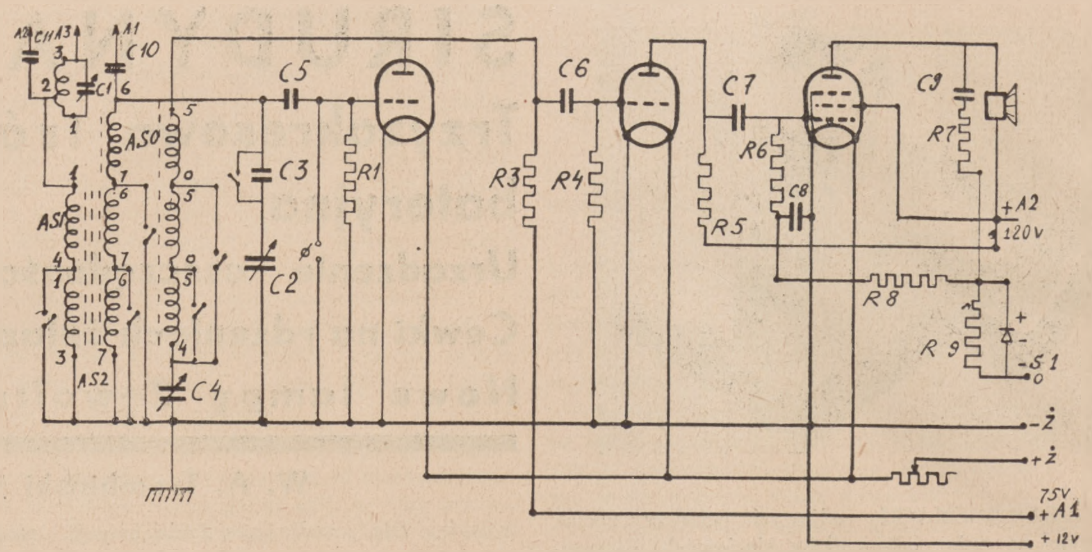
Niektóre firmy wykonują wprawdzie odbiorniki bateryjne, lecz typu luksusowego niedostępne dla kieszeni przeciętnego obywatela. A tymczasem wśród mieszkańców prowincji, radjoamatorstwo zaczyna powoli odżywać. Dowodem tego są listy Czytelników z prowincji z prośbą o tanie i proste schematy odbiorników zasilanych z baterji.

Czyniąc zadość prośbom Czytelników, opracowaliśmy prosty i tani układ bateryjnej trójki jednoobwodowej trzyzakresowej która otrzymała nazwę „Sirudyny bateryjnej". Odbiornik ten jest zasilany z akumulatora dwuwoltowego i baterji, anodowej 100 — 120 woltów. Dla przedłużenia życia baterji, zastosowano urządzenie regulujące prąd anodowy z Sirutorem.

Opisany odbiornik, pomimo dużej prostoty, posiada wszelkie cechy układów nowoczesnych pod względem selektywności i siły odbioru.

UKŁAD.

Ideowy schemat Sirudyny bateryjnej jest wyjątkowo prosty. Odbiornik posiada 3 gniazda antenowe A_1, A_2, A_3. Z gniazda A_1 będziemy korzystali w wypadku odbioru fal krótkich. Z gniazda A_2 — przy odbiorze fal średnich i długich, jeśli mieszkamy zdala od silnej stacji lokalnej, a z gniazda A_3 — tylko w takim wypadku, gdy stacja lokalna znajduje się w niedużej odległości od miejsca ustawienia odbiornika. Eliminator S_2 C_1 (Sirufer) umożliwia odbiór stacyj zagranicznych, podczas działania stacji lokalnej. W zależności od fali stacji lokalnej należy zastosować odpowiedni typ eliminatora. Dla miejscowości znajdujących



się w pobliżu Warszawy (Raszyna) S2 lub S22; dla pozostałych rozgłośni polskich typ S1 lub S11 W odbiorkach umieszczonych w odległości ponad 100 — 150 klm. od stacji lokalnej, eliminator jest zbędny (używamy gniazda A_2).

Sprzężenie anteny z odbiornikiem jest przy falach krótkich pojemnościowe, zaś przy falach średnich i długich — indukcyjno-pojemnościowe.

Obwód anteny stanowią dwie cewki połączone szeregowo. Podczas odbioru fal średnich, długofalową cewkę antenową zwierają kontakty przełącznika falowego. Przy odbiorze fal długich kontakty muszą być rozwarte.

Prądy szybkozmienne przedostają się przy falach krótkich wprost z anteny przez kondensator mikowy C_{10} do strojonego obwodu siatkowego zespołu — ASO. Przy falach średnich i długich, prądy szybkozmienne przedostają się z anteny przez kondensator na cewki antenowe a następnie indukcyjnie na cewki obwodu siatkowego zespołów AS1 i AS2. Strojony obwód siatkowy składa się z trzech szeregowo połączonych cewek zespołów AS0, AS1 i AS2 oraz kondensatora obrotowego C_2. Podobnie jak w obwodzie antenowym, podczas odbioru fal średnich cewki długofalowe zwierają kontakty przełącznika. Przy odbiorze fal krótkich kontakty przełącznika zwierają obydwie cewki (średnio i długofalowe). Dla ułatwienie strojenia na zakresie krótkofalowym zastosowano zmniejszenie pojemności kondensatora strojeniowego C_2 przez włączenie w szereg kondensatora mikowego C_3 o pojemności 100 lub 200 cm. Kondensator ten przy odbiorze fal średnich i długich zostaje zwarty tak, że czynna jest pełna pojemność (500 cm.) kondensatora strojeniowego C_2.

Wzbudzone w obwodzie siatkowym prądy szybkozmienne przedostają się na siatkę pierwszej lampy przez mikowy kondensator C_5 = 200 cm. Opór upływowy R_1 = 1 megom nadaje siatce lampy pierwszej (pracującej jako detektor na zakrzywieniu prądu siatki) niezbędny potencjał.

Dla odtłumienia obwodu strojonego używamy reacji (sprzężenie zwrotne). Stanowi ono trzy szeregowo połączone cewki i kondensator zmienny C_1. Długofalowa cewka reakcyjna jest zwierana przy odbiorze falach średnich. Przy odbiorze fal krótkich cewka reakcyjna średniofalowa jest również zwierana.

Wszystkie cewki tworzą trzy zespoły nawinięte na najlepszych rdzeniach ferromagnetycznych „Sirufer". Rdzenie te zapewniają minimalne tłumienie i ostrą krzywę rezonansu. W sprzedaży zespoły te zwane są pod nazwą: ASO — krótkofalowy, AS1 — średniofalowy i AS2 — długofalowy.

Sirudyna może być zastosowana do reprodukcji płyt gramofonowych na głośnik. (Gniazdo adaptera oznaczono przekreślonym kółkiem).

Pierwsza lampa V_2 jest normalną dwuwoltową tridą żarzoną bezpośrednio z akumulatora 2v.

Pierwsza lampa z drugą, ta zaś z trzecią są sprzężone oporowo. Trzecia lampa, której pobór prądu decyduje o wartości ogólnej pobieranego z baterji anodowej prądu, posiada wbudowane urządzenie z Sirutorem. Urządzenie to składa się z Sirutora oraz kilku kondensatorów i poporów. (C_3 R_7 R_6 C_8 C_9 R_9). Sirutor zaoszczędza baterji anodowej dzięki temu, że reguluje napięcie ujemne lampy głośnikowej odpowiednio do siły sygnału, a tem samem w obwodzie płynie tylko tak duży prąd, jaki odpowiada sile sygnału. W przerwach audycji prąd anodowy jest niemal równy zeru. Skoro tylko pojawi się audycja, zmniejsza się automatycznie napięcie ujemne, tak że punkt pracy przesuwa się na środek charakterystyki lampy. Jeśli komu nie zależy zbytnio na trwałości anodówki, lecz chodzi o doraźne obniżenie kosztów budowy, to można opuścić Sirutor, oraz R_6 R_7 C_8 C_9 R_9.

Zasilenie odbiornika składa się z akumulatora żarzenia 2v (lub ogniw nalewnych 1,5v — w tym wypadku należy zastosować opornik żarzenia) i baterji anodowej 100 — 120 w. Kto posiada akumulator 4 woltowy, ten może zastosować lampy czterowoltowe.

MONTAŻ.

Sposób rozmieszczenia części widzimy z fotografji i rysunków. Odbiornik zawiera tak mało części i posiada tak prosty układ, że każdy, nawet budujący odbiornik poraz pierwszy, z pewnością da sobie radę.

Po zmontowaniu należy dokładnie sprawdzić wszystkie połączenia i załączać najpierw akumulator żarzenia, a dopiero potem baterję anodową.

Jeśli kto posiada woltomierz lub żaróweczkę, to lepiej sprawdzić przed załączeniem baterji anodowej obwody żarzenia. Lepiej zaryzykować żaróweczkę, niż wszystkie lampy. Żarówkę do oświetlenia skali można również zastosować, lecz obciąża to niepotrzebnie akumulator. W miejscowościach gdzie z ładowaniem niema kłopotu, można zastosować nawet trzy żarówki kolorowe, które z trzema dodatkowemi kontaktami pozwolą na zmianę barwy oświetlenia skali przy przełączeniu zakresu (jak w odb. model).

Po sprawdzeniu odbiornika, załączeniu źródeł i uziemienia, oraz anteny, uruchamiamy odbiornik przełącznikiem ustawiając go na pewien zakres.

Odbiornik pozwala na odbiór większości stacyj radjofonicznych na głośnik nawet w warunkach miejskich. Na falach krótkich mamy kilka stacyj czynnych w ciągu całej doby (z małemi przerwami).

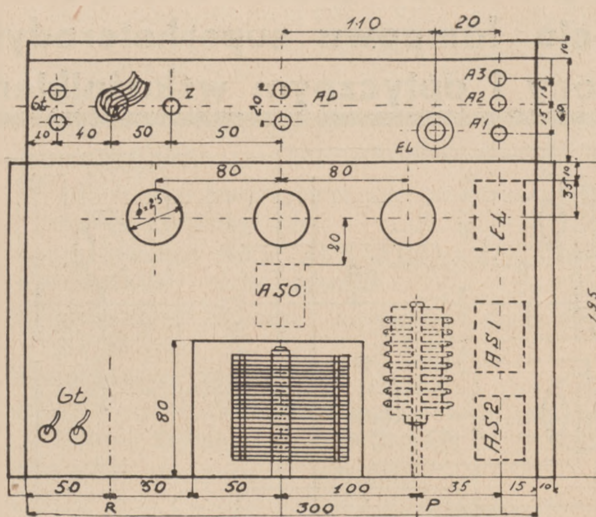
Należy zaznaczyć, że odbiór jest tem lepszy, im lepsze posiadamy antenę i uziemienie. Selektywność jest znakomita, dzięki zastosowaniu rdzeni Simfer i kondensatora powietrznego do strojenia.

KONDENSATORY: C1 = 500 cm (zmienny mik., pow. lub ściskany) C2 = 500 cm (zm. pow.), C3 = 200 cm (mik.) C4 = 500 cm (zm. mik.); C5 = 200 cm (mik.); C6 = C7 = 10.000 cm; C8 = 1 mF; C9 = 5000 cm; C10 = 10 cm (mik.) C11 = 50 lub 100 cm (mik.).

OPORY: R1 = 1MO; R3 = 50.000 cm; R4 = = 1MO; R5 = 0.3MO; R6 = 0.8MO; R7 = = 0.5MO; R8 = 0.2MO; R9 = 0.3MO.

PRZEŁĄCZNIK: kontaktowy — 4 położenia.

OPORNIK ŻARZENIA.



BATERJA ANODOWA.

CEWKI: Zespół na siraferach; AS0 (ultra); AS1 (średniofalowy), AS2 (długofalowy). Cewka eliminatora. Simfer S2, 1 simptor Trzy podstawki na calicie.

W odbiorniku modelowym zastosowano wyroby:

Lampy: Tungsram LD210, LD210, PP212

Kondensatory powietrzne i mikowe, zmienne — Wabo

Kondensatory i opory stałe — Sator

Przełącznik falowy — PL12 (Inż. P. i L. Liberman, Łódź)

Akumulator — ERGS

Baterja anodowa — Tytan

Kondensatory blokowe AH

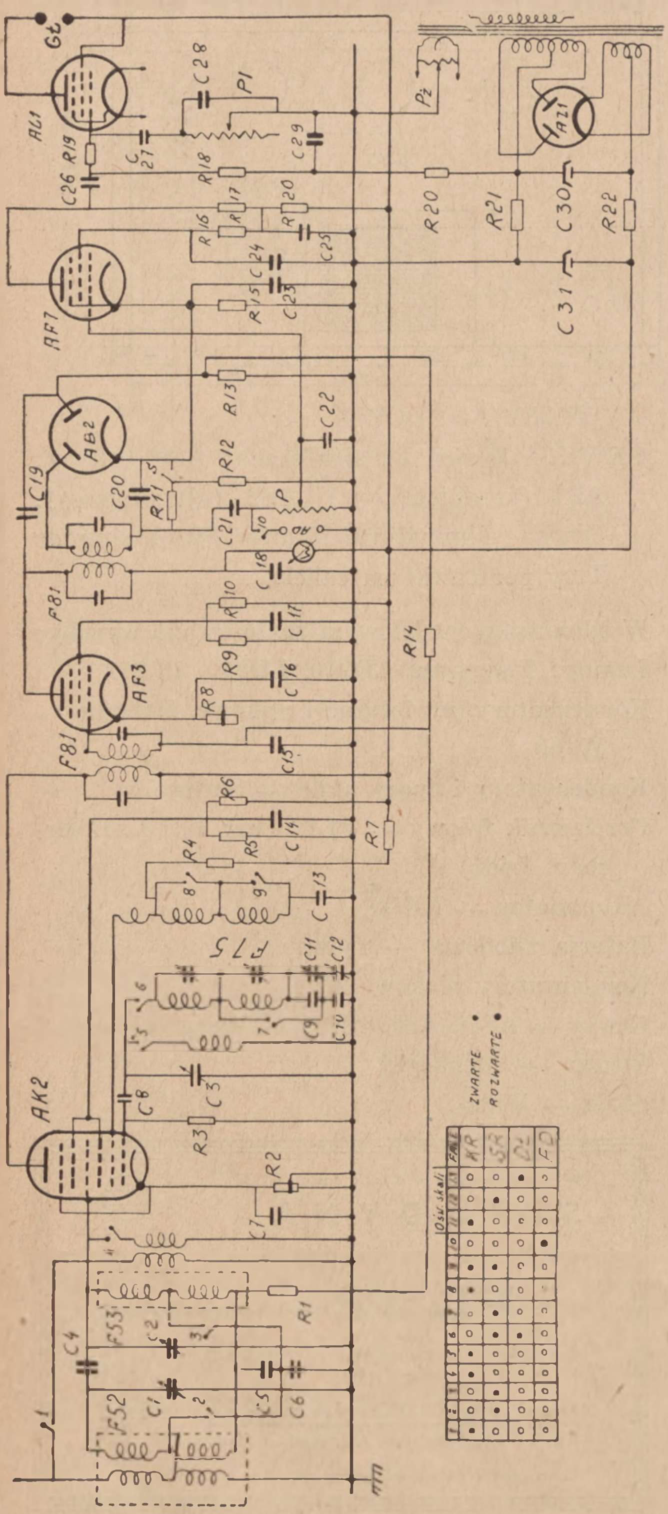
Cewki — ASO, AS1, AS2, — Megacykl

Sirutor — Megacykl

Skala — Wabo.

SUPER-OKTOFER

5-cio lampowa superheterodyna z automatyczną regulacją mocy i optycznym wskaźnikiem strojenia



Inż. St. Janowski

JAKIE CECHY charakteryzują niniejszą superheterodynę?

1. Wysoka selektywność. 2. Wybitne wyróżnianie siły odbioru. 3. Dobra reprodukcja dźwięku. 4. Dobre filtrowanie przydźwięków sieci. 5. Nowoczesne lampy: AK2, AF3, AB2, AF7, AL1, AZ1. 6. Optyczny cieniowy wskaźnik strojenia.

Ponieważ na podstawie dotychczasowych artykułów w „Nowościach Radjotechnicznych" z dziedziny superheterodyn — zwolennicy odbiorników z przemianą częstotliwości są obeznani z działaniem tego rodzaju nowoczesnego aparatu z oktodą — zwrócimy jedynie uwagę na szereg ciekawych szczegółów, które charakteryzują nasz nowy schemat.

Po szeregu odbiornikach z cewkami powietrznemi rozpoczynamy niniejszym schematem serję superheterodyn, w których stosować będziemy wyłącznie cewki i transformatory pośredniej częstotliwości na rdzeniach żelaznych. Nie potrzebujemy chyba podnosić zalet takich cewek, wskażemy tylko na to, że cewki tego rodzaju są niezmiernie wygodne, gdyż pozwalają regulować w razie potrzeby samoindukcję, co w wielu wypadkach jest nieocenione.

W odbiorniku niniejszym stosujemy cewki Ferrocart, przyczem zaznaczamy, że obok filtru widmowego na wejściu są stosowane również jako oscylator, cewki z rdzeniem żalaznym „Ferrocart" (cewki nawinięte na karkasach trolitulowych). Jak wspomnieliśmy wyżej, nasz odbiornik jest wyposażony w automatyczną regulację siły. To urządzenie jest istotną częścią składową schematu, który ma dla odbioru ważne znaczenie.

Widzimy w schemacie duodiodę — AB2—która pozwala w sposób bardzo prosty i niezawodny uzyskać potrzebne stałe napięcie regulujące, które pod względem wielkości odpowiada wyprostowanemu napięciu średniej częstotliwości.

W duodiodzie jeden system 2 - elektrodowy (anoda — katoda) ma na celu detekcję, 2 - gi zaś dostarcza napięcia regulującego.

Napięcie regulujące jest doprowadzone zarówno do oktody jak i do wzmacniacza częstotliwości pośredniej. Wysoka częstotliwość, służąca do otrzymania wyprostowanego napięcia regulującego jest czerpana z obwodu wejściowego transformatora pośredniej częstotliwości. Chodzi bowiem o to, że ten obwód dysponuje szerszą wstęgą rezonansową i napięcie w cz. tego obwodu jest wyższe, niż następnego. Wskutek tego osiągamy, że regulowane lampy przy małem rozstrojeniu nie ustawiaja się natychmiast na znacznie większe wzmocnienie.

Pośrednia częstotliwość jest doprowadzona do odnośnej anody z drugiego obwodu ostatniego transformatora pośredniej częstotliwości. W układzie detekcyjnym został zastosowany dodatkowo eliminator trzasków, uruchamiany przy pomocy specjalnego wyłącznika „S". Jeżeli załączamy ten wyłącznik, wtedy opór roboczy systemu detekcyjnego duodiody zostaje bezpośrednio załączony do katody i układ pracuje normalnie. Jeżeli natomiast przerwiemy połączenie (otwarta pozycja wyłącznika S) wtedy uzyskuje anoda przednapięcie, występuje eliminowanie sygnałów, których wartość jest niższa od ujemnego przednapięcia. (Anoda jest ujemna i prąd przez lampę nie płynie).

W naszym aparacie zastosowaliśmy optyczny wskaźnik cieniowy „Always". Włączony jest on w obwód anodowy regulowanej lampy AF3.

Nie wykorzystaliśmy tutaj metody włączania indykatora do obwodu katodowego, służącej do wykorzystania oporu wewnętrznego wskaźnika, jako oporu katodowego, gdyż opór wskaźnika „Always" jest wysoki (dla 6 mA — 3700 omów). Zwracamy uwagę, iż nasz wskaźnik posiada 4 doprowadzenia: 2 dotyczą systemu magnetycznego i służą do włączenia induktora do obwodu anodowego, 2 pozostałe są przeznaczone do żarzenia żaróweczki i są dołączone równolegle do przewodów żarzeniowych odbiornika.

W schemacie widzimy opory katodowe w formie oporów z odprowadzeniem ze zmiennego punktu. Ma to na celu umożliwienie dobrania najodpowiedniejszego oporu katodowego dla danych warunków pracy.

Opory w opisanym aparacie są 0,5 watowe. Jedynie opory siatek osłonnych pierwszej i drugiej lampy—1,5 watowe.

Opór filtrujący — 3 watowy.

Spis części.

KONDENSATORY: C1 = C2 = C3 = 450 cm agregat potr. pow. C5 = 20000cm; C6 = 50000cm; C7= = 0.1 mF; C8 = 100 cm; C9 = 900 cm; C10 = 1600 cm; C11 = C12 = 300 cm; C13 = C14 = C15 = = C16 = C17 = C18 = 0,1 mF; C19 = 20 cm; C20 = = 100 cm; C21 = 20.000 cm; C22 = 100 cm; C23 = = 25 mF. (elektrolit 50v); C24 = C25 = 0.5 mF; C26= = 20000 cm; C27 = 500 cm; C28 = 50 cm; C29 = = 0,2 mF; C30 = C31 = 30 mF: (elektrol. nap. v = = 350v).

Spis oporów patrz str. 21.

W odbiorniku modelowym zastosowano wyroby następujących firm;

Lampy Philips AK2; AF3, AB2, AF7; AL1
Kondensatory stałe: Always
Kondensatory zmienne: Agregat ze skalą Croix KPS3
Kondensatory blokowe — AH
Kondensatory elektrolityczne na wys. nap. mokre — Ditmar — suche — AH
Wskaźnik strojenia — Always
Opory stałe i potencjometry — Always
Transformator: Croix S52
Przełącznik War-Radjo
Zespoły cewkowe „Ferrocart — AH".

Trzy—Cztery

Trzyobwodowa czwórka na prąd zmienny

Inż. T. Robiński

NIE ULEGA wątpliwości, że trzyobwodówka z wejściowym filtrem widmowym cieszy się zasłużonem powodzeniem wśród naszych amatorów.

Ten typ odbiornika jednoczy w sobie mnóstwo zalet. Odznacza się dobrą selektywnością i czułością, jest stosunkowo niezbyt drogi; daje konstruktorowi dużo satysfakcji, choć nie dostarcza tylu kłopotliwych kwestji i wątpliwości, co superheterodyna. „Trzy cztery — jako odbiornik trzyobwodowy tem się przedewszystkiem różni od znanych i nieraz opisywanych odbiorników, że jest wyposażony w 4 lampy — oprócz prostowniczej — posiada zatem 2 stopnie wzmocnienia niskiej częstotliwości. Ponadto nasza trzyobwodówka jest całkowicie zmodernizowana: cewki na rdzeniach żelaznych są zastosowane zarówno w filtrze widmowym, jak i w audionie; lampy wszystkie bez wyjątku, nawet triody w audionie i wzmacniaczu niskiej częstotliwości są beznóżkowe, są najnowsze, na nowych cokołach, o krótkim czasie nagrzewania się.

Zwracamy uwagę na nowe lampy — triody *AC 2*. Dzięki wprowadzeniu dwóch stopni niskiej częstotliwości nabiera nasza trzyobwodówka charakteru aparatu *o dużej sile* odbioru.

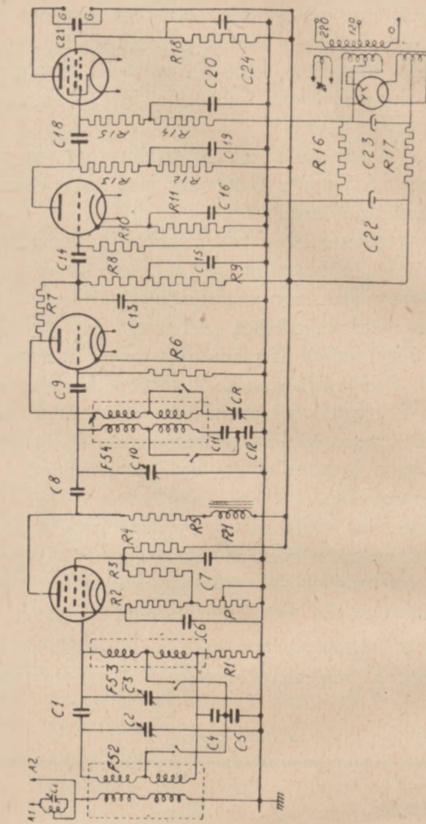
W ten sposób uzyskuje trzyobwodówka naraz pełnię zalet: selektywność, zasięg i siłę.

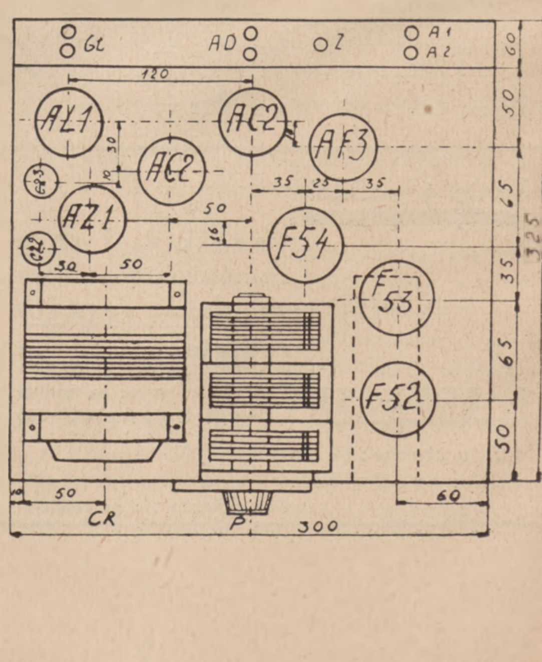
Przejdźmy do uwag technicznych.

Na wejściu mamy filtr widmowy na rdzeniach żelaznych — ferrocart. Jest to zespół zawarty w 2-ch kubkach, zestrojony fabrycznie o ściśle wyrównanych samoindukcjach. Filtr ten nie wymaga żadnych przeróbek i jest „żywcem“ załączony do układu montażowego. W filtrze widzimy kondensator sprzęgający C1, o wartości samoindukcji kilku centymetrów (parę zwojów ze splecionych ze sobą drutów w izolacji) i rola tego kondensatorka zaznacza się przedewszystkiem na początku zakresu średniego, gdzie wyrównuje on szerokość widma. Zwracamy jeszcze uwagę w obwodzie wejściowym na opór R1, który nadaje siatce lampy wysokiej częstotliwości ujemnego napięcia.

Jako lampa wysokiej częstotliwości została wybrana najnowsza pentoda - selektoda AF 3. Wykorzystaliśmy ją w układzie wzmacniającym w. cz.

W układzie tym znajduje się główny organ regulujący siłę odbiornika. Jest nim potencjometr P, przy pomocy którego jest zmieniane napięcie ujemne siatki sterującej lampy AF 3. Opór R 2 załączony w szereg z potencjometrem ma charakter ochronny, i zapobiega temu, aby początkowe napięcie siatki nie spadło do zera przez wyłączenie oporu potencjometru.





W obwodzie anodowym lampy AF 3 otrzymujemy wzmocnioną wysoką częstotliwość, którą stroimy trzecim z kolei kondensatorem agregatu — C10.

Trzeci obwód stanowią: kondensator C 10 oraz cewki siatkowe zespołu ferrocartowego F 54, z któremi za pośrednictwem kondensatora siatkowego C 9 odprowadzamy zmienne napięcie w. cz. do siatki audionu. W kubku F 54 mamy obok cewek siatkowych również odpowiadające im cewki reakcyjne. W obwodzie reakcyjnym strojenie odbywa się kondensatorkiem reakcyjnym CR.

Począwszy od audionu, gdzie zachodzi prostowanie prądów w. cz. mamy już zwykły układ wzmacniający niskiej częstotliwości z najnowszą triodą AC 2, która poprzedza pentodę końcową AL1 bezpośrednio żarzoną. I tutaj schemat jest prosty, powszechnie znany.

W zasilaczu zastosowano lampę prostowniczą dwukierunkową nowoczesną na cokole beznóżkowym AZ1.

W filtrze mamy dwa kondensatory elektrolityczne (C22 i C23) i opór C17. Podamy jeszcze parę uwag o obsłudze aparatu.

Mamy tutaj do dyspozycji trzy organy (poza przełącznikiem): strojenie agregatów, reakcja, wzmocnienie.

Ustawienie agregatów jest oczywiste, natomiast pewne wątpliwości może nastręczać posługiwanie się reakcją i wzmocnieniem.

Otóż zasadą powinien być odbiór przy możliwie najsłabszem wzmocnieniu a największem wykorzystaniu reakcji. Otrzymujemy wtedy największą do osiągnięcia selekcję, natomiast najmniejszą siłę różnych przydźwięków pasorzytniczych i atmosferycznych.

Montaż trzyobwodówki winien być starannie przeprowadzony, aby uniknąć szkodliwych sprzężeń. Przewody siatkowe jaknajkrótsze i odległe od przewodów anodowych. Jaknajstaranniej przeprowadzić przewody zerowe, nigdzie nie wykorzystywać chassis jako przewodu ziemnego. Na uziemienie drut gruby.

UWAGA. **Spis części na str. 21**

W odbiorniku modelowym zastosowano części nast. firm:

Lampy — Philips: AF3, AC2, AC2, AL1, AZ1
Kondensatory stałe — AH
Opory stałe — AH
Kondensatory blokowe: AH
Kondensatory elektrolityczne: Ditmar
Agregat: Croix KP3
Kondensatory mikowe zmienne — Wabo
Przełącznik, kapy na lampy — War Radjo
Transformator sieciowy — Croix S52
Zespoły „Ferrocart" — AH
Skala tabelaryczna — Wabo
Potencjometr — Sator
Głośnik dynamiczny — Polton DS5

Obwód antenowy dla 3-ch zakresów

Inż. W. Szeliga

NA RYS. 1 JEST PRZEDSTAWIONY taki obwód dla 2-ch zakresów. Rozpatrzymy jego działanie. Wysokoindukcyjna cewka LH przenosi energję głównie przy niższych częstotliwościach zakresu średniego i na zakresie długofalowym. Przy wyższych częstotliwościach średniego zakresu zostaje działanie wysokoindukcyjnej cewki uzupełnione przez małoindukcyjną cewkę LN, która jest załączona równolegle do LH poprzez szereg kondensator C.

Dzięki takiemu połączeniu osiągamy nietylko równomierną pracę anteny, lecz uwalniamy się również od rozstrajania i tłumienia pierwszego obwodu strojeniowego, co występuje wtedy, gdy fala własna obwodu antenowego wypada w zakresie częstotliwości odbieranych. Kondensator C służy do tego, aby gałęź różnoindukcyjna LN nie osięgnęła nigdy dłuższej fali własnej nad 200 m.

Wysokoindukcyjna cewka, którą można uważać za równolegle załączoną do „C" otrzymuje przesunięcie fali własnej ponad odbierany zakres.

Idea nieprzełączalnego obwodu antenowego może być urzeczywistniona również wtedy, gdy mamy zamiar ogarnąć także zakres krótki.

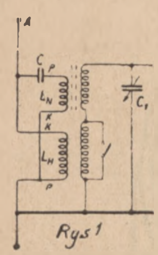
Rys. 2 pokazuje taki rozbudowany schemat z zastrzeżeniem, że dla samoindukcji cewki średniofalowej będzie użyty rdzeń żelazny. W tym bowiem wypadku małoindukcyjna cewka ma tak mało zwojów, że jej dławikowe działanie dla połączonej z nią w szereg cewki krótkofalowej LKA można pominąć.

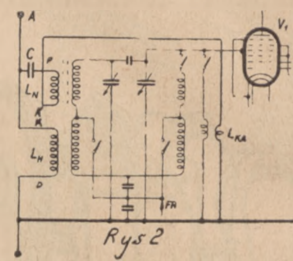
Jeżeli chodzi o cewkę wysokoindukcyjną, leżącą równolegle do krótkofalowej, to posiada ona tak wysoką samoindukcję, że nie należy się tutaj obawiać szkodliwych strat.

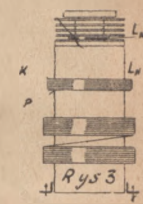
Pomiary przeprowadzone na czterolampowym superze pokazały, że w wypadkach jak na rys. 2 w porównaniu z bezpośredniem załączeniem cewki LK do anteny dały się zauważyć straty, które nie przekroczyły 10% w najniekorzystniejszych warunkach, to znaczy na części długofalowej zakresu krótkofalowego. Zwracamy uwagę jeszcze na połączenie końców cewki, co ma zasadnicze znaczenie.

Na rys. 1 są zaznaczone początki (P) i końce (K) cewek) w założeniu jednakowego kierunku uzwojenia połączenia. Dla cewki Lk kierunek niema znaczenia.

Jeżeli chodzi o układy odbiorcze, w których daje się zastosować opisany nieprzełączalny obwód antenowy, to jedynie wchodzi w rachubę superheterodyna z częstotliwością pośrednią 128 KC. Najczęściej stosowany układ jest uwidoczniony na rys 2. W superach z wyższą częstotliwością pośrednią — 450 KC — należałoby celem uniknięcia przeszkód o charakterze odbić lustrzanych na zakresie długim włączyć jeszcze dodatkowo do anteny dla tego zakresu dławik, który miałby być zwierany na







reszcie zakresów. W aparatach bez przemiany częstotliwości (linjowych) w których są użyte eliminatory — nie można użyć wysokoindukcyjnych sprzężeń antenowych, gdyż chodzi o nadanie wejściu możliwego małego oporu wobec oporu eliminatora.

Konstrukcyjne wykonanie cewek .

Cewka siatkowa krótkofalowa: 7 zwojów z odstępem 2 mm. między zwojami na cylindrze o śr. 25 mm. LK — 3 do 4 zwojów nawiniętych między zwojami cewki siatkowej. Rys. 3 pokazuje wykonanie cewek średnio i długofalowych. Na karkasie trolitulowym (wewnątrz rdzeń) mamy cewkę LN — 3 do 4 zwojów. Wartości LH zależą od średnicy zaś odległość między cewkami również od rodzaju nawinięcia. Dla pierwszej próby można wziąść 250 — 320 zwojów z drutu o średnicy 0,15 mm.

SPROSTOWANIE:

W Nr. 9/36 str. 10 w art. p. t. Nachylenie i wzmocnienie przemiany częstotliwości" w wierszu 19-ym od góry zamiast $A = \frac{K}{1+\rho}$ powinno być $A = \frac{K}{1+\frac{\rho}{R}}$

UWAGA DLA KONSTRUKTORÓW „Uniwersalnej trójki dwuobwodowej, opisanej w Nr. 9-ym;

Ze względu na zabezpieczenie lamp w odbiorniku przed przepaleniem, jakie mogłoby nastąpić w wypadku, gdybyśmy przez nieuwagę załączyli przewód uziemienia w gniazdo anteny — zaleca się włączyć między punkt C i cewkę L2 kondensatorek stały o pojemności 1000 cm.

Dalszy ciąg spisu części do superheterodyny ze str 17.

OPORY: R1 = 0,1 MO; R2 = 500 om; R3 = = 0.05 Mo; R4 = 0.03 MO; R5 = 0.03 MO; R6 = = 0,05 MO; R7 = 0.05 MO; R8 = 500 om; R9 = = 0.04 MO; R10 = 0.03 MO; R11 = 0.5 MO; R12 = = 0.02 MO; R13 = 1 MO; R14 = 1 MO; R15 = = 2000 om; R16 = 1 MO; R17 = 0.2 MO; R18 = 0.5 MO; R19 = 0.1 MO; R20 = 0.02 MO; R21 = 0.2 MO; R22 = P = 0.5 MO; (pot. log); Pl = 1 MO (potencjometr) Pr = 100 om; (potencjometr).

TRANSFORMATOR: Va = 2 × 320 V; Ia = 75 mA; Vż = 2 × 2 V; Iż = 3,5 A; V pr. = 4 V; I pr. = 1,1 A;

CEWKI: Zespoły „Ferrocart" (jak na schemacie).

PRZEŁĄCZNIK 12 sprężynowy.

Spis części do odbiornika trójobwodowego ze str. 19.

KONDENSATORY: CE = 500cm. (mik. zm.); C2 = C3 = C10 = 450 cm, (agregat potrójny powietrzny); C4 = 0,03 MF L = 0; C5 = 0.07 MF L = 0; C6 = 0.1 MF; C7 = 0.1 MF; C8 = 20 cm.; C9 = 100 cm.; C11 = 0 03 MF.; C12 = 0.07 MF; C13 = 200 cm.; C14 = 5000 cm.; C15 = 1 MF; C16 = 10 MF (50 V); C18 = 10000 cm.; C19 = 1 MF; C20 = 10 MF; C21 = = 100 MF; C22 = C23 = 30 MF (50V); C24 = 1 MF:

OPORY: R1 = 0.08 MO; R2 = 600 om; R3 = = 0.03 MO; R4 = 0.04 MO; R5 = 0.01 MO; R6=2 MO; R7 = 0,01 MO; R8 = 0.2 MO; R9 = 0.06 MO; R10 = =2 MO; R11 = 4000 om; R12 = 0.05 MO; R13 = 1000 om; R18 = 0.01 MO;

Transformator sieciowy: Uzw. wtórne: Nap. anod.: 2 × 320 V;

Prąd anod.: 75 MA; Nap. ż. lamp odb. 2 × 2 V;.

Prąd żarz. 3,5 A: Nap. l. prost. 4V; prąd l. pr. 1, 1A;

Dławik Ferrocart F21.

Cewki: Zespoły Ferrocart F52, F53, F54.

Potencjomierz — P = 0.5 meg. log.

Przełącznik — 7 sprężyn.

Oscylatory piezo-elektryczne

III. Jan Fursiej

Z poprzednich rozważań wiemy, że przykładając do obu stron płytki kwarcowej różnicę potencjałów V jedn. elektrost., dostaniemy rozszerzenie δ w cm.

$$\delta = K \cdot V = 6{,}32 \cdot 10^{-8}\, V$$

Przy ściskaniu płytki w kierunku prostopadłym do osi optycznej i elektrycznej X (rys. 5a), wzór wg. którego przebiega zjawisko, jest następujące:

$$q = -k \frac{l}{e} p$$

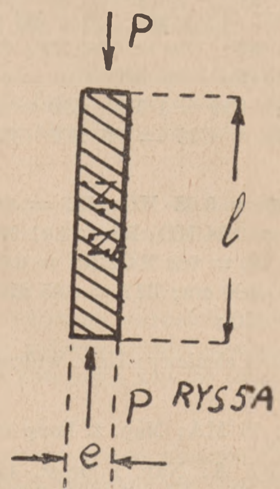
gdzie e — grubość płytki w cm; l — szerokość lub długość płytki; p — nacisk w kg.
i naodwrót:

$$\delta \text{ cm} = -6{,}32 \cdot 10^{-8} \frac{l}{e} V.$$

Rozszerzenie występuje w kierunku PP (rys. 5a). i jest ono tem większe im rozmiar płytki w tym kierunku jest większy i im mniejsza grubość płytki.

Ściskanie wzdłuż osi optycznej nie daje żadnego efektu.

Jeżeli przyłożyć do płytki kwarcowej siłę, zmienną co do wielkości i kierunku, to na podstawie wyżej podanego prawa, wraz ze zwiększeniem ciśnienia, zmieni się potencjał. Po dojściu ciśnienia do maximum, potencjał również powinien osiągnąć wartość największą; następnie zaś, przy zmniejszeniu ciśnienia, potencjał wraca do zera. W ten sposób, każda zmiana ciśnienia od zera do maximum i odwrotnie, powoduje zmianę potencjału.



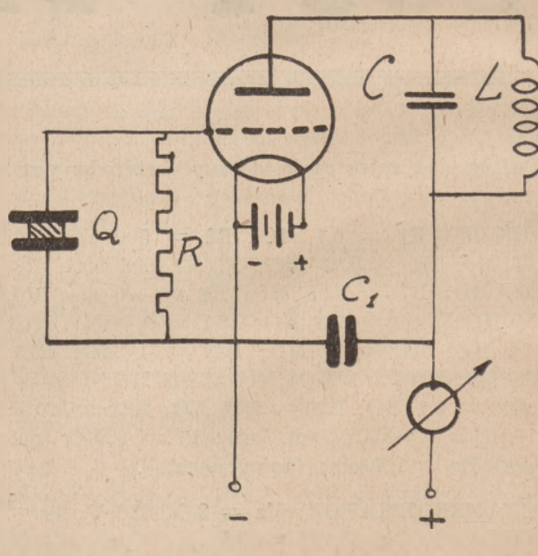
Jeżeli ucisk na płytkę kwarcową, wywrzemy w postaci uderzenia, to od uderzenia płytka skurczy się i zmieni swoje wymiary, a ponieważ jest elastyczna — rozszerzy się, na powierzchniach płytki powstanie zmienna siła elektromotoryczna. Jednorazowe uderzenie lub krótkotrwałe przyłożenie siły elektromotorycznej, wywoła drgania mechaniczne płytki, a zatem i drgania ładunku, o częstotliwości stałej, odpowiadającej grubość danej płytki. Zamiast ciągłych uderzeń mechanicznych, możemy przyłożyć do płytki kwarcowej siłę elektromotoryczną zmienną, która wywoła drgania mechaniczne płytki, ze stałą częstotliwością, odpowiadającą grubości danej płytki kwarcowej. Będzie to właśnie oscylator kwarcowy piezoelektryczny. Jak już wspomnieliśmy, częstotliwość własna płytki kwarcowej zależy od grubości płytki, a zatem zależność ta (dla cięcia w/g osi) wyrazi się:

$$d = \frac{2859{,}96.}{f}$$

gdzie d — grubość płytki w mm; f — częstotliwość w kc.

Ponieważ wiemy, że płytka kwarcowa wycięta w odpowiedni sposób, w pewnych warunkach oscyluje czyli drga ze stałą częstotliwością i że ta częstotliwość zależna jest od grubości płytki, przeto możemy wyzyskać powyższe własności kwarcu dla stabilizacji częstotliwości w nadajnikach krótkofalowych.

Na rys. 6 widzimy schemat generatora lampowego, sterowanego kwarcem .Jeżeli teraz obwód CL, będziemy dostrajać do częstotliwości własnej płytki kwarcowej, siła elektromotoryczna tego obwodu, częściowo przekaże się przez kondensator CI i przez pojemność międzyelektrodową w lampie, do obwodu *siatka — katoda*, i pobudzi do drgań płytkę kwarcową. Wówczas powstanie w obwodzie siatka — katoda napięcie zmienne oraz pewien prąd, przyczem opór R wywoła spadek napięcia i siatka otrzyma pewien potencjał ujemny, który przesunie punkt pracy lampy w odpowiednie miejsce.

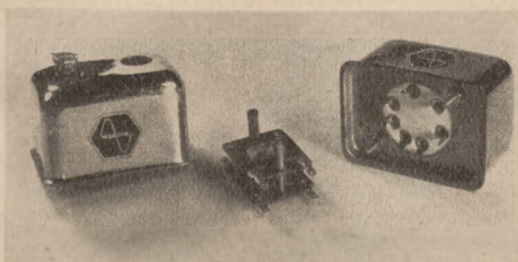


PRZEMYSŁ I HANDEL

ZNANA od szeregu lat na naszym rynku f. Megacykl, posiadająca zastępstwo rdzeni ferromagnetycznych „Sirufer", wypuściła ostatnio zespoły cewek do odbiorników wieloobwodowych i superheterodyn.

Zespoły są wbudowane do prostokątnych kubków miedzianych i posiadają wyprowadzone końcówki na płytce ze znanego materjału ceramicznego kalitu. Regulacja indukcyjności jest dostępna z góry kubka dla obu zakresów.

Kształt i wymiar kubków pozwalają na umieszczenie ich obok siebie z największym wykorzystaniem miejsca.



Dzięki zastosowaniu tak wysokowartościowych surowców, jak rdzeń Sirufer, trolitul, kalit, wielożyłowa lica, gruba blacha miedziana, oraz racjonalnej konstrukcji, zespoły f. Megacykl przedstawiają fabrykat pierwszorzędny.

Z wartością zespołów idzie w parze estetyczny wygląd zewnętrzny (kubki polerowane i werniksowane).

Zestawienie typów, schematy i t. p. wysyła f. Megacykl na żądanie.

Oprócz zespołów dostarcza f. Megacykl wszelkie typy rdzeni wyrabiane przez f. Siemens-Halske w Berlinie.

INDYKATORY cieniowe ALWAYS, są skonstruowane na zasadzie magnetycznej; dzięki swojej specjalnej konstrukcji posiadają one tę zaletę, że są niezwykle odporne na przeciążenie i nieczułe na wszelkiego rodzaju wstrząsy mechaniczne System magnetyczny, który stanowi istotę ich działania, powoduje, że indykatory te wskazują tylko czysty prąd stały, nie podlegając wpływom żadnych innych prądów niskiej częstotliwości

Indykator Always należy przy montażu ustawić w pozycji pionowej ,tak, by jarząca się lampa znalazła się na dole. Załączenie prądu do wskaźnika uskutecznia się przy pomocy dwuch zacisków do lutowania oznaczonych znakami + i —; żaróweczkę zaś załącza się normalnie to zn. do uzwojenia żarzenia lamp odbiorczych, czyli równolegle do żarzenia podgrzewacza katody, ktorejkolwiek bądź lampy odbiorczej.

W odbiorniku z automatycznym wyrównaniem fadingu załączamy wskaźnik bądź to w obwód prądu anodowego lampy A. R. S. albo w obwód wspólnego prądu anodowego wszystkich lamp A. R. S. Zarówno w jednym, jak i w drugim wypadku należy zwrócić uwagę na maksymalną wartość prądu anodowego, by dobrać odpowiedni indykator. W odbiornikach bez automatycznej regulacji siły załącza się wskaźnik w obwód anodowy audionu. Wskaźniki cieniowe Always są wykonywane dla wartości natężeń prądu od 3 do 15 mA i wykazują dla maksymalnych prądów następujące opory wewnętrzne: 3 mA — 9000 om; 5 mA — 6200 om; 6 mA — 3700 om; 9 mA — 2600 om; 14 mA — 1150 om.

„Nowości Radjotechniczne" wychodzą raz na miesiąc z wyjątkiem miesięcy letnich (maj, czerwiec, lipiec).
Przedpłata z przesyłką pocztową: kwartalnie (3 zeszyty) — 2 zł., półrocznie (6 zeszytów) — 4 zł., rocznie (9 zeszytów) — 5.60 zł. Wpłaty uskuteczniać na konto czekowe P. K. O. 12.850.

Adres Redakcji i Administracji: WARSZAWA, MARSZAŁKOWSKA 108 (CHMIELNA 37), tel. 6-75-10.

Redaktor Inż. H. SZYLIT. Wydawca i red. odp. B. PETERSILIE.

Zakl. Graf. „DRUKPRASA", Nowy-Świat 54. Tel.: 615-56 i 242-40.